

А. Ю. Сивенков

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

**ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ
ПОВЕРХНОСТНОГО СОЛЯНОГО КАРСТА В ПРЕДЕЛАХ СОЛЕОТВАЛОВ
СОЛИГОРСКОГО ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ
КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Солеотвалы - твердые отходы, складывающиеся на земной поверхности в процессе переработки калийной руды, которые также содержат и жидкую фазу. Они состоят более чем на 90 % из галита и являются постоянным источником засоления подземных и поверхностных вод [Высоцкий и др., 2003]. В пределах Солигорского горнопромышленного района (ГПР) всего имеется четыре солеотвала.

Ввиду большого содержания галита в структуре состава пустой породы на поверхности и внутри солеотвала интенсивно развивается соляной карст. Процесс развития карста в пределах солеотвала можно определить как явление, связанное с метеосадками – источником поверхностных вод, взаимодействующих впоследствии с подземными водами, выражающиеся в химическом растворении соляных масс и сопровождающиеся формированием поверхности карстования. Такие процессы также часто связаны с провалами и оседаниями кровли солеотвала, образованием воронок, озер, впадин и др.





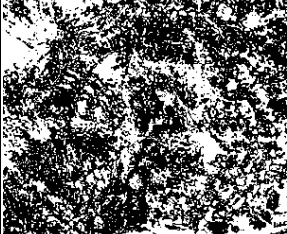
Проблемы карстообразования в Солигорском ГПР отражены в работах многих исследователей Г.А. Колпашникова, Ю.П. Еременко, В.П. Клементьева, С.Ф. Шемета. Карст является одним из инженерно-геологических процессов, ликвидация или предупреждение которого является наиболее трудоемким. До сих пор не найдены надежные способы изоляции солеотвалов от воздействия атмосферных осадков, несмотря на многолетние исследования в этом направлении во многих странах.

В результате выщелачивающего воздействия дождей и конденсационной влаги, поглощаемой из воздуха, на поверхности и в массиве солеотвалов активно развиваются процессы растворения солей. Формирующиеся при этом растворы формируют водоносный горизонт в толще отвала, дренируемый в основании склонов в виде многочисленных родников рассолов. Растворение галитовых пород атмосферными осадками является основной причиной карстования солеотвалов, а сопровождающие его явления имеют выраженный карстовый характер.

Поверхностные карстовые формы связаны в основном с движением воды по поверхности терриконов и в их зоне аэрации. Они представлены отрицательными (карровые углубления, колодцы, трубчатые поноры, рвы, воронкообразные углубления, ложбины) и положительными (карровые гребни, выступы, останцы, соляные зубья) формами. Поверхность отвалов покрыта своеобразными микроформами карста. Их вид и размеры всецело определяются возрастом поверхности, подверженной интенсивному растворяющему воздействию атмосферных вод.

Перспективным направлением исследования по проявлению процессов поверхностного соляного карста в пределах солеотвалов Солигорского горнопромышленного района является использование легко наблюдаемых геоморфологических признаков - геоиндикаторов. Использование геоиндикаторов совместно с геоинформационными моделями представляется наиболее инновационным и перспективным. В частности перспективно широкое использование дистанционных методов контроля за изменением окружающей среды в районах разработки соляных месторождений. Оно должно базироваться на подобных геоиндикаторах, отображаемых на космических снимках, табл. 1.

Таблица 1 – Геоморфологические геоиндикаторы проявлений поверхностного карста на солеотвалах Солигорского ГПР

Формы карстового рельефа		Важнейшие процессы, вызывающие развитие форм карстового рельефа	Текстурный рисунок геоморфологического геоиндикатора	Дешифровочные признаки
Карры поверхностные		Растворение водами атмосферных осадков+эрозия (на крутых склонах)		Линейно-вытянутые вниз по склону, часто веерообразные, полосчатой текстуры
Карстовые ниши		Растворение + эрозия, иногда подмыв		Зона наибольшего уклона в приподошвенной полосе
Карстовые воронки, провалы не заполненные водой	растворения	Химическое растворение		Небольшие пятна округлой формы на относительно ровных участках поверхности солеотвала
	провальные	Растворение + обрушение		
Карстовые воронки, провалы заполненные водой – солевые озера		Растворение + обрушение		Крупные заполненные водой замкнутые понижения на поверхности солеотвала
Карстовые поля и котловины		Растворение + поверхностная эрозия, дефляция		Мозаичные относительно ровные поверхности солеотвала с фрагментарной текстурой

Карстовый рельеф развивается в направлении смены от мелких форм к более крупным. Положительные останцовые формы генетически связаны с элементами конвейерных транспортных линий (куски металла, резины, шифера), они изолируют участки на поверхности отвалов от воздействия метеосадков и приводят к образованию различной формы и размеров останцов. Сопоставляя время, прошедшее после прекращения отсыпки отходов и высоту останцов, можно сделать вывод о скорости карстовых процессов, растворения солеотвалов.

Таким образом, выявление геоморфологических космогеоиндикаторов проявлений процессов поверхностного соляного карста в пределах солеотвалов Солигорского горно-промышленного района с использованием материалов мультиспектральной космической

съемки возможно. В качестве таких геоиндикаторов в качественном выражении выступают геоморфологические признаки поверхности солеотвала, указывающие на вероятность развития карстовых процессов на тех или иных участках. Методика выявления космогеоиндикаторов включала контролируемую классификацию материалов космических съемок высокого разрешения, анализ материалов инженерно-геологических изысканий. Признаки установлены путем анализа механизма процессов и использования современных представлений об индикации карстовых процессов на основе геоморфологических признаков. Установлены конкретные геоиндикаторы и дешифровочные признаки участков повышенной интенсивности процессов соляного карста. Примеры таких геоиндикаторов и особенности их дешифрирования на материалах космической съемки высокого разрешения приведены выше в табл. 1.

Литература

Высоцкий Э.А., Губин В.Н., Смычник А.Д. и др. Месторождения калийных солей Беларуси: геология и рациональное недропользование; - Мн.: БГУ, 2003. - 264 с.